

位相変調レーザーを用いたスーパーコンティニウム光の位相雑音特性

Phase noise characteristics of supercontinuum light generated
by a phase-modulated laserNTT 物性研¹, 東京電機大², 大分大³, NTT 未来研⁴, 徳島大⁵○石澤淳¹, 西川正², 水鳥明³, 高良秀彦⁴, 高田篤⁵, 寒川哲臣¹, 古賀正文³NTT Basic Research Lab.¹, Tokyo Denki Univ.², Oita Univ.³, NTT Network Innovation Lab.⁴,
The Univ. of Tokushima⁵,○A. Ishizawa¹, T. Nishikawa², A. Mizutori³, H. Takara⁴, A. Takda⁵, T. Sogawa¹, M. Koga³,

E-mail: ishizawa.atsushi@lab.ntt.co.jp

キャリアエンベロープオフセット(CEO)制御光周波数コムは光周波数計量の分野で飛躍的な進歩をもたらした。しかしながら、モード同期レーザーを使用する方式では、レーザーの繰り返し周波数で決まる光周波数コムのモード間隔が数百 MHz と大変稠密になり、各モードを分離することが困難である。そのため、このような光源は光周波数計量の物差しと利用できても、超精密分光や物質制御用の光源として直接利用することは難しい。そこで我々は 25 GHz の広モード間隔光周波数コムを実現するための新たな方式として、高繰り返し短パルス列を発生させる手法を提案し開発を進めている[1]。今回、この高繰り返し短パルス光を高非線形ファイバーに入射して発生させた、スーパーコンティニウム(SC)光の位相雑音特性について調べたので報告する。

高繰り返し光パルス列は CW 半導体レーザー(中心波長 1552 nm)を種光源にし、RF 信号発生器から出力される 25 GHz 正弦波で駆動した位相・強度変調器で変調し、生じた周期的なチャープを光ファイバー中の分散で補償して形成する。また、SC 光は EDFA で光増幅した後にガラスブロックで分散補償してピーク強度を高めた光を高非線形ファイバーに入射して発生させた。発生した光の位相特性は、波長可変レーザー光源(1525-1552 nm)との干渉信号の観測により調べた。

図に 25 GHz 繰り返しの超広帯域光と波長可変レーザー光源との干渉信号の位相雑音特性を示す。横軸のモード次数は位相変調レーザーの中心波長からの光周波数コムモード次数を表している。位相変調レーザーを用いて発生した SC 光の発生過程ではモード次数に対して位相雑音が線形増加することを確認した。一方、更に、2 台の位相・強度変調器駆動用 RF 信号発生器を使用し、干渉信号の位相雑音特性を比較した結果、RF 信号の位相雑音特性が SC 光の位相雑音特性にも影響を与えていることも分かった。本講演では、位相変調レーザーとモード同期レーザーの位相雑音特性を比較し、自己参照干渉法による CEO 周波数検出に必要な RF 信号発生器の位相雑音特性を報告する。

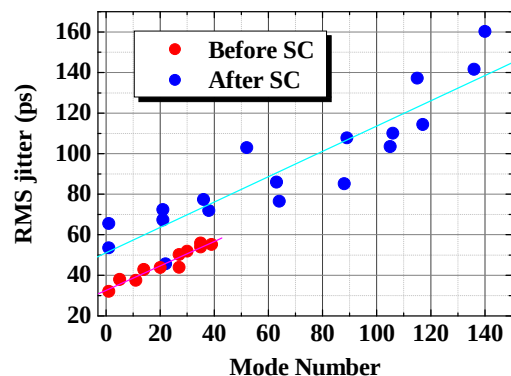


Fig. Phase characteristics of frequency combs before and after supercontinuum generation.

[1] A. Ishizawa et al., Optics Express. **19**, 22402 (2011).

本研究の一部は科研費(課題番号: 23360173, 24360143)の助成を受けたものである。